



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 311 792  
A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88114826.6

(51) Int. Cl.: B05B 12/14

(22) Anmeldetag: 09.09.88

(30) Priorität: 15.10.87 DE 3734980

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.04.89 Patentblatt 89/16

(44) Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: WAGNER INTERNATIONAL AG  
Industriestrasse 22  
CH-9450 Altstätten(CH)

(72) Erfinder: Schnetzer, Georg  
Alte Schulstrasse 15  
A-6841 Mäder(AT)

(74) Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. Klaus Behn  
Dipl.-Phys. Robert Münzhuber  
Rumfordstrasse 10  
D-8000 München 5(DE)

(54) Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten zu einer Spritzvorrichtung.

(57) Eine Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten im wählbaren Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung weist zwei pneumatisch betätigte Kolben-Zylinder-Antriebsvorrichtungen (Luftmotoren mit Umschaltventil) und zwei von den Luftmotor-Kolbenstangen angetriebene Pumpen auf, deren jede saugseitig mit einer Zufuhr für eine der beiden Flüssigkeitskomponenten und druckseitig mit der Spritzvorrichtung verbunden ist. Die Luftmotor-Kolbenstangen sind dabei durch einen verstellbaren Waagebalken mechanisch miteinander verbunden und beide Luftmotoren sind mit jeweils zwei Pilotventilen versehen, die von den Motorkolben mechanisch betätigbar sind und die Umsteuerventile der Luftmotoren steuern.

EP 0 311 792 A2

**PUMPVORRICHTUNG ZUM GLEICHZEITIGEN ZUFÜHREN VON ZWEI ZERSTÄUBERFLÜSSIGKEITEN ZU  
EINER SPRITZVORRICHTUNG**

Die Erfindung betrifft eine Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten in wählbarem Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Derartige Pumpvorrichtungen sind bekannt und auf dem Markt erhältlich.

Bei den bekannten Pumpvorrichtungen dieser Bauart erfolgt die taktmäßige Umsteuerung der beiden Luftpumpen dadurch, daß einer der beiden Luftpumpen mit zwei Pilotventilen versehen ist, deren Fühler sich an den beiden toten Punkten des Kolben-Maximalhubes befinden und bei mechanischer Berührung durch den Kolben pneumatische Steuersignale auf die beiden Umschaltventile der beiden Luftpumpen geben. Dies bedeutet, daß einer der beiden Motoren die pneumatischen Umschaltvorgänge beider Luftpumpen steuert. Auf diese Weise wird zwar eine exakte Umsteuerung der beiden Luftpumpen im Gegentakt erreicht, was schon deshalb wichtig ist, weil ja die beiden Luftpumpen über den Waagebalken mechanisch miteinander gekoppelt sind, jedoch ergibt sich der Nachteil, daß der Waagebalken aus seiner Mittellage nur in einer Richtung aus seiner Mittellage verschoben werden kann, und zwar in derjenigen, die dazu führt, daß der Hub des steuernden Luftpumpenmotors größer ist als des anderen Luftpumpenmotors. Nur so ist gewährleistet, daß die Pilotventile des steuernden Luftpumpenmotors rechtzeitig ansprechen und Umschaltsignale abgeben. Dies bedeutet aber, daß das Mengenverhältnis der beiden Flüssigkeitskomponenten nur in einem begrenzten Umfang verändert werden kann, nämlich der Mengenanteil derjenigen Flüssigkeitskomponente, die von der vom steuernden Luftpumpenmotor angetriebenen Pumpe gefördert wird, stets zumindest 50% betragen muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die Pumpvorrichtung der eingangs erwähnten Bauart so zu verbessern, daß das Mengenverhältnis zwischen den beiden Flüssigkeitskomponenten beliebig geändert werden kann, ohne jedoch dabei die Exaktheit der Umschaltvorgänge zu beeinträchtigen. Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

Gemäß der Erfindung sind also beide Luftpumpen mit Pilotventilen versehen, wobei deren Steuerausgänge so zusammengeschaltet und zu den Steuereingängen der beiden Umschaltventile geführt sind, daß die beiden Umschaltventile jeweils nur von dem Pilotventil-Paar angesteuert werden, das dem Luftpumpenmotor mit momentan größerem Kolbenhub zugeordnet ist. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß der Waagebalken nach beiden Rich-

tungen verstellt und somit jedes beliebige Mengenverhältnis der beiden Flüssigkeitskomponenten zueinander gewählt werden kann, beispielsweise ein Übersetzungsverhältnis von 1:1 bis 1:10 und ein Untersetzungsverhältnis von 1:1 bis 0,1:1, trotzdem aber die Taktgabe für die Umschaltung der beiden Luftpumpen in ihrer Exaktheit erhalten bleibt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Mit der im Patentanspruch 2 gekennzeichneten Weiterbildung wird eine Verbesserung der Definition (Betrag und Dauer) der pneumatischen Umschaltsignale erzielt, weil hier die beiden Umsteuerventile unmittelbar von einem zusätzlichen Haupt-Umsteuerventil angesteuert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei die einzige Figur eine Schemaskizze des relevanten Teils der Pumpenvorrichtung darstellt.

Die Pumpenvorrichtung weist zwei pneumatische Antriebsmotoren 10 und 11 auf, deren jeder aus einem Zylinder 10a bzw. 11a, einem Kolben 10b bzw. 11b und einer Kolbenstange 10c bzw. 11c besteht. Die beiden Kolbenstangen 10c, 11c sind über einen Waagebalken 12 mit verschiebbarer Abstützung 13 miteinander verbunden. Von den beiden Enden des Waagebalkens 12 gehen außerdem die Kolbenstangen von zwei durch die Luftpumpen 10, 11 angetriebenen Farbpumpen ab, wobei diese beiden Pumpenaggregate auf der Zeichnung nicht dargestellt sind.

Die beiden Luftpumpen 10, 11 sind jeweils mit einem pneumatischen Umschaltventil 14 bzw. 15 versehen. Jedes dieser Umschaltventile 14, 15 besitzt einen Drucklufeinlaß, zwei Druckluftauslässe und zwei Steuereinlässe, wobei über letztere das Umschalten von dem einen auf den anderen Auslaß bewirkt wird. Die beiden Auslässe der Ventile 14, 15 münden in den Innenraum des zugeordneten Zylinders 10a bzw. 11a, und zwar der eine Auslaß über, der andere Auslaß unter dem Kolben 10b bzw. 11b. Ferner ist jeder der Luftpumpen 10, 11 mit zwei Pilotventilen 16, 17 bzw. 18, 19 ausgerüstet. Jedes Pilotventil hat einen Drucklufeinlaß und einen Druckluftauslaß, wobei der Durchgang durch das Ventil mechanisch gesteuert wird, d.h. nur bei mechanischem Eindrücken eines Fühlers gegen Federkraft wird der Weg vom Einlaß zum Auslaß des Ventils geöffnet. Die Fühler der beiden Pilotventile 16, 17 bzw. 18, 19 ragen von der Decke bzw. vom Boden des Zylinders 10a bzw. 11a in den Zylinderinnenraum, derart, daß in der einen Endstellung des Kolbens 10b bzw. 11b der eine

Führer, in der anderen Endstellung der andere Führer mechanisch beaufschlagt wird.

Weiterhin weist die Pumpvorrichtung ein Haupt-Umschaltventil 20 auf, dessen Aufbau demjenigen der Umschaltventile 14, 15 ähnlich ist, d.h., das Ventil 20 hat einen Drucklufteinlaß und zwei Druckluftauslässe, deren Umschaltung durch zwei Steuereingänge bewirkt wird. Schließlich sind zwei Wechselventile 21 und 22 vorgesehen, die jeweils zwei Drucklufteinlässe und einen Druckluftauslaß aufweisen und in Art elektrischer Oder - Gatter arbeiten, d.h., bei Ankunft von Druckluft an dem einen Einlaß wird der andere Einlaß gesperrt und umgekehrt.

Mit 30 ist eine Druckluftquelle bezeichnet, die über ein Druckregelventil 31 und eine Druckluft-Hauptleitung 32 Druckluft den Eingängen der Umschaltventile 14, 15, 20 und den Pilotventilen 16, 17, 18, 19 zuführt. Die Ausgangsleitungen 16a, 17a, 18a, 19a der vier Pilotventile 16, 17, 18, 19 liegen über Kreuz an den Eingängen der beiden Wechselventile 21, 22, derart, daß die Ausgangsleitung 16a des oberen Pilotventils 16 des Luftmotors 10 und die Ausgangsleitung 19a des unteren Pilotventils 19 des Luftmotors 11 an den Eingängen des Wechselventils 21, die Ausgangsleitung 17a des unteren Pilotventils 17 des Luftmotors 10 und die Ausgangsleitung 18a des oberen Pilotventils 18 des Luftmotors 11 an den Eingängen des Wechselventils 22 liegen. Die Ausgangsleitungen 21a bzw. 22a der beiden Wechselventile 21, 22 liegen an den beiden Steuereingängen des Haupt-Umsteuerventils 20. Schließlich sind die beiden Ausgänge des Haupt-Umschaltventils 20 über Kreuz mit den Steuereingängen der beiden Umschaltventile 14, 15 verbunden, derart, daß die eine Ausgangsleitung 20a sich zu Leitungen 20a' und 20a'' verzweigt, deren eine am oberen Steuereinlaß des Umschaltventils 14 und deren andere zum unteren Steuereinlaß des Umschaltventils 15 führt, wohingegen sich der zweite Auslaß 20b des Haupt-Umschaltventils 20 sich in zwei Leitungen 20b' und 20b'' aufteilt, deren eine zum unteren Steuereinlaß des Umschaltventils 14 und deren andere zum oberen Steuereinlaß des Umschaltventils 15 führt.

Die Vorrichtung arbeitet folgendermaßen. Der Betrieb der Luftmotoren 10, 11 erfolgt in der bekannten üblichen Weise, d.h., die ihnen zugeordneten Umschaltventile 14, 15 lassen über ihre beiden Druckluftauslässe abwechselnd Druckluft in den Zylinderraum über bzw. unter den Kolben 10b bzw. 11b strömen, so daß diese Kolben eine Auf-Ab-Antriebsbewegung durchführen, und zwar im Gegenakt, weil ja die Steuereingänge der beiden Umschaltventile 14, 15 -wie bekannt- über Kreuz miteinander in Verbindung stehen. Die Umschaltung der Umschaltventile 14, 15 erfolgt durch die Pilotventile 16, 17, 18, 19, die bei Berührung ihres

Führers durch den Kolben 10b bzw. 11b ein Umschaltignal auf die Umschaltventile 14, 15 geben. Auch dies ist eine bekannte und übliche Technik, jedoch nur für den Fall, daß einer der beiden Luftmotoren mit Pilotventilen versehen ist. Erfahrungsgemäß sind nun aber beide Luftmotoren mit Pilotventilen versehen und die Steuerung der Umschaltventile 14, 15 erfolgt bei der dargestellten Vorrichtung nicht direkt von den Pilotventilen, sondern in der nachfolgend beschriebenen Weise über das Haupt-Umschaltventil 20.

Es wird zunächst angenommen, daß die Unterstützung 13 des Waagebalkens nach links verschoben ist, der Waagebalkenabschnitt 12a also kürzer ist als der Waagebalkenabschnitt 12b, mit der zwangsläufigen Folge, daß der Hub des Kolbens 10b kleiner ist als der Hub des Kolbens 11b. Damit aber erreicht bei einer Aufwärtsbewegung des Kolbens 11b dieser den Führer seines oberen Pilotventils 18 zu einem Zeitpunkt, an dem der sich nach unten bewegende Kolben 10a noch um eine bestimmte Strecke vom Führer seines unteren Pilotventils 17 entfernt ist. Durch die Berührung des Führers des Pilotventils 18 durch den Kolben 11b wird dieser eingedrückt und das Ventil freigeschaltet, das heißt, Druckluft strömt durch die Auslaßleitung 18a zu dem einen Einlaß des Wechselventils 22, sperrt dabei den anderen Einlaß des Wechselventils 22 und strömt über die Auslaßleitung 22a des Wechselventils 22 zum unteren Steuereinlaß des Haupt-Umschaltventils 20. Damit wird das Haupt-Umschaltventil 20 von seinem einen Auslaß 20a auf seinen anderen Auslaß 20b umgeschaltet und steuert somit über die Leitungen 20b' und 20b'' die beiden Umschaltventile 14, 15 derart um, daß die Druckluft nunmehr über dem Kolben 10b und unter dem Kolben 11b in die Zylinder 11a bzw. 10a gelangt, mit der Folge einer Umkehr der Kolbenbewegung. Der Kolben 11b erreicht dann wiederum bei seiner Bewegung nach unten den Führer seines unteren Pilotventils 19, bevor der Kolben 10b den Führer seines oberen Pilotventils 16 erreichen könnte mit der Folge, daß dieselbe Umschaltfunktion nun vom Pilotventil 19 über das Haupt-Umschaltventil 20 ausgelöst wird. Es ist ersichtlich, daß bei diesem Betrieb, also Verschiebung der Abstützung 13 des Waagebalkens 12 nach links, die Umschaltung ausschließlich von den beiden Pilotventilen 18, 19 initiiert wird, wohingegen die Pilotventile 16, 17 durch die Wechselventile 21, 22 vom Steuerkreislauf abgeschaltet sind. Wird dagegen nunmehr die Abstützung 13 des Waagebalkens 12 nach rechts verschoben, womit der Balkenabschnitt 12a größer als der Balkenabschnitt 12b wird, dann erreicht zwangsläufig der Kolben 10b den Führer des oberen bzw. unteren Pilotventils 16, 17 zu einem Zeitpunkt, wenn der Kolben 11b noch um eine vorgegebene Strecke vom Führer

ler des Pilotventils 18 bzw. 19 entfernt ist. Damit aber gelangt an die Wechselventile 21, 22 zuerst die Druckluft der Pilotventile 16, 17, so daß also jetzt die Leitungen 18a und 19a abgeschaltet werden und die Steuerung des Haupt-Umschaltventils 20 und der daran angeschlossenen Umschaltventile 14, 15 ausschließlich von den Pilotventilen 16, 17 erfolgt.

Aus obigem ergibt sich, daß die Abstützung 13 beliebig nach rechts oder links verschoben werden kann, wobei in jedem Fall der Luftmotor mit dem jeweils größeren Kolben die Umschaltsteuerung selbsttätig übernimmt, und zwar die alleinige Umschaltsteuerung. Durch den Einsatz des Haupt-Umschaltventils und der Wechselventile werden außerdem exakt definierte pneumatische Steuersignale gewährleistet, welche die Exaktheit der pneumatischen Steuerung sicherstellen, was schon deshalb von großer Bedeutung ist, weil ja die beiden Luftmotoren 14, 15 über den Waagebalken 12 miteinander mechanisch verbunden sind.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind diesem gegenüber zahlreiche Abwandlungen möglich. So könnten beispielsweise die Wechselventile unter der Voraussetzung weggelassen werden, daß die Pilotventile mit Rückschlageneinrichtungen versehen sind, also ausgangsseitig das Eindringen von Druckluft selbsttätig verhindert. Auch könnten die Ausgänge der beiden Wechselventile unter Wegfall des Haupt-Umschaltventils direkt an die Steuereingänge der beiden Umschaltventile geführt sein, wobei jedoch die Gefahr besteht, daß die an den Umschaltventilen ankommenden pneumatischen Steuersignale weniger exakt definiert sind, weil in diesem Fall ja die Druckluft bereits zwei Ventile (Pilotventil und Wechselventil) durchströmen mußte.

#### Ansprüche

1. Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten in wählbarem Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung, bestehend aus zwei pneumatisch betätigten Kolben-Zylinder-Antriebsvorrichtungen (Luftmotoren) mit Umsteuerventil und aus zwei von den Luftmotor-Kolbenstangen angetriebenen Pumpen, deren jede saugseitig mit einer Zufuhr für eine der beiden Flüssigkeitskomponenten und druckseitig mit der Spritzvorrichtung verbunden ist, wobei die Luftmotor-Kolbenstangen durch einen verstellbaren Waagebalken mechanisch miteinander verbunden sind und einer der beiden Luftmotoren mit zwei vom Motorkolben mechanisch betätigbaren Pilotventilen zum pneumatischen Ansteuern der Umsteuerventile versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß beide Luftmotoren

(10.11) mit jeweils einem Pilotventil-Paar (16,17;18,19) versehen sind und daß für jedes gewählte Über- bzw. Untersetzungsverhältnis jeweils das Pilotventil-Paar (16,17;18,19) desjenigen Luftmotors (10.11) die Ansteuerung der Umsteuerventile (14,15) beider Luftmotoren (10,11) übernimmt, dessen Kolben bei seinem Hub die Pilotventile (16,17;18,19) zuerst betätigt.

2. Pumpvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Ausgangsleitung (16a,17a) der Pilotventile (16,17) des einen Luftmotors (10) mit der Ausgangsleitung (18a, 19a) eines Pilotventils (18,19) des anderen Luftmotors (11) über Kreuz (16a,19a; 17a,18a) verbunden ist und jede der beiden Verbindungsleitungen über Kreuz an einen der beiden Steuereingänge des einen und des anderen Umschaltventils (14,15) angeschlossen ist.

3. Pumpvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verbindungsleitungen (21a,22a) der vier Pilotventil-Ausgangsleitungen (16a,17a,18a,19a) an die beiden Steuereingänge eines Haupt-Umschaltventils (20) angeschlossen ist, dessen beide Ausgangsleitungen (20a,20b) über Kreuz jeweils mit einem Steuereingang des Umschaltventils (14) des einen Luftmotors (10) und einem Steuereingang des Umschaltventils (15) des anderen Luftmotors (11) verbunden sind.

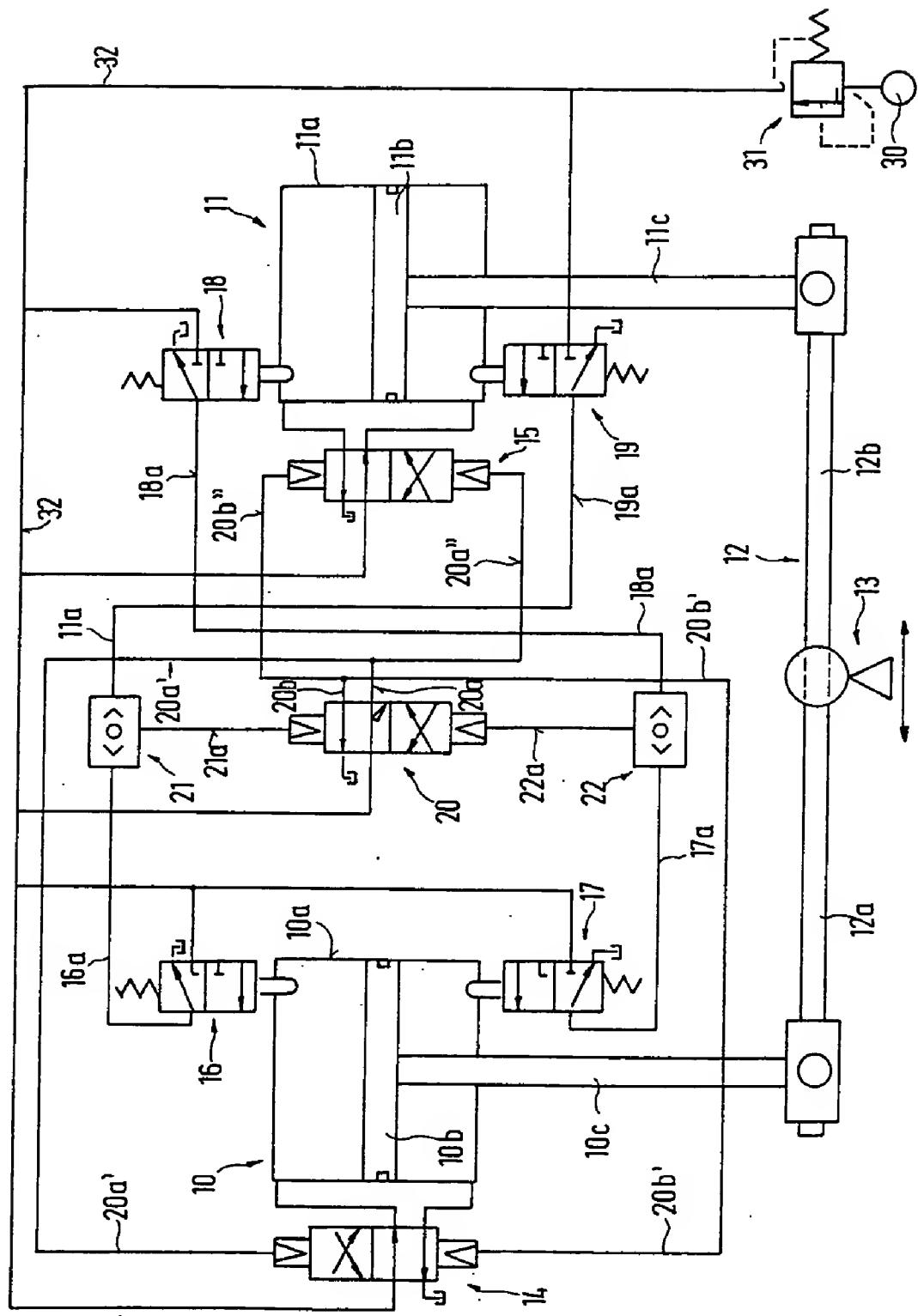
4. Pumpvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ausgangsleitungspaare (16a,18a,18a,19a) der vier Pilotventile (16,17,18,19) an die beiden Eingänge von zwei Wechselventilen (21,22) geführt sind, wobei dann die Ausgangsleitungen (21a,22a) der beiden Wechselventile (21,22) die zu den Steuereingängen des Haupt-Umschaltventils (20) führenden Verbindungsleitungen darstellen.

40

45

50

55





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 311 792  
A3

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 88114826.6

⑮ Int. Cl. 5. B05B 12/14

⑭ Anmeldetag: 09.09.88

⑯ Priorität: 15.10.87 DE 3734980

⑰ Anmelder: WAGNER INTERNATIONAL AG  
Industriestrasse 22  
CH-9450 Altstätten(CH)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.04.89 Patentblatt 89/16

⑱ Erfinder: Schnetzer, Georg  
Alte Schulstrasse 15  
A-6841 Mäder(AT)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB IT LI SE

⑲ Vertreter: Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys.  
Patentanwalt Rumfordstrasse 10  
D-8000 München 5(DE)

⑳ Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten zu einer Spritzvorrichtung.

㉑ Eine Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten im wählbaren Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung weist zwei pneumatisch betätigte Kolben-Zylinder-Antriebsvorrichtungen (Luftmotoren mit Umschaltventil) und zwei von den Luftmotor-Kolbenstangen angetriebene Pumpen auf, deren jede saugseitig mit einer Zufuhr für eine der beiden Flüssigkeitskomponenten und druckseitig mit der Spritzvorrichtung verbunden ist. Die Luftmotor-Kolbenstangen sind dabei durch einen verstellbaren Waagebalken mechanisch miteinander verbunden und beide Luftmotoren sind mit jeweils zwei Pilotventilen versehen, die von den Motorkolben mechanisch betätigbar sind und die Umsteuerventile der Luftmotoren steuern.

EP 0 311 792 A3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88114826.6						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriebsanspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)						
A	<u>EP - A1 - 0 078 516</u> (J. WAGNER AG) * Fig. 1,3,5 * --	1	B 05 B 12/14 F 04 B 13/02 F 01 L 29/00 B 05 B 7/04						
A	<u>FR - A - 2 396 184</u> (ATELIERS ALLINIE & CIE) * Gesamt * --	1							
A	<u>CH - A5 - 641 529</u> (W. HEDRICH VAKUUMANLAGEN GMBH) * Gesamt * --	1							
A	<u>DE - B - 1 230 264</u> (ZÖLLER) * Gesamt * --	1							
A	<u>EP - A1 - 0 163 588</u> (KIEFER) * Gesamt * -----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)  B 05 B F 04 B F 01 L						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>WIEN</td> <td>12-02-1990</td> <td>SCHÜTZ</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	WIEN	12-02-1990	SCHÜTZ
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
WIEN	12-02-1990	SCHÜTZ							



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 311 792 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 11.11.92      (51) Int. Cl. 5: **B05B 12/14, F04B 13/02,**  
**F01L 29/00, B05B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **88114826.6**

(22) Anmeldetag: **09.09.88**

(54) Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten zu einer Spritzvorrichtung.

(30) Priorität: 15.10.87 DE 3734980

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.04.89 Patentblatt 89/16**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.11.92 Patentblatt 92/46**

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH FR GB IT LI SE**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 078 516**  
**EP-A- 0 163 588**  
**CH-A- 641 529**  
**DE-B- 1 230 264**  
**FR-A- 2 396 184**

(73) Patentinhaber: **WAGNER INTERNATIONAL AG**  
**Industriestrasse 22**  
**CH-9450 Altstätten(CH)**

(72) Erfinder: **Schnetzer, Georg**  
**Alte Schulstrasse 15**  
**A-6841 Mäder(AT)**

(74) Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys.**  
**Patentanwalt Rumfordstrasse 10**  
**W-8000 München 5(DE)**

EP 0 311 792 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten in wählbarem Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Derartige Pumpvorrichtungen sind bekannt und auf dem Markt erhältlich.

Bei den bekannten Pumpvorrichtungen dieser Bauart erfolgt die taktmäßige Umsteuerung der beiden Luftmotoren dadurch, daß einer der beiden Luftmotoren mit zwei Pilotventilen versehen ist, deren Fühler sich an den beiden toten Punkten des Kolben-Maximalhubs befinden und bei mechanischer Berührung durch den Kolben pneumatische Steuersignale auf die beiden Umschaltventile der beiden Luftmotoren geben. Dies bedeutet, daß einer der beiden Motoren die pneumatischen Umschaltvorgänge beider Luftmotoren steuert. Auf diese Weise wird zwar eine exakte Umsteuerung der beiden Luftmotoren im Gegentakt erreicht, was schon deshalb wichtig ist, weil ja die beiden Luftmotoren über den Waagebalken mechanisch miteinander gekoppelt sind, jedoch ergibt sich der Nachteil, daß der Waagebalken aus seiner Mittellage nur in einer Richtung aus seiner Mittellage verschoben werden kann, und zwar in derjenigen, die dazu führt, daß der Hub des steuernden Luftmotors größer ist als des anderen Luftmotors. Nur so ist gewährleistet, daß die Pilotventile des steuernden Luftmotors rechtzeitig ansprechen und Umschaltsignale abgeben. Dies bedeutet aber, daß das Mengenverhältnis der beiden Flüssigkeitskomponenten nur in einem begrenzten Umfang verändert werden kann, nämlich der Mengenanteil derjenigen Flüssigkeitskomponente, die von der vom steuernden Luftmotor angetriebenen Pumpe gefördert wird, stets zumindest 50% betragen muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die Pumpvorrichtung der eingangs erwähnten Bauart so zu verbessern, daß das Mengenverhältnis zwischen den beiden Flüssigkeitskomponenten beliebig geändert werden kann, ohne jedoch dabei die Exaktheit der Umschaltvorgänge zu beeinträchtigen. Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

Gemäß der Erfindung sind also beide Luftmotoren mit Pilotventilen versehen, wobei deren Steuerausgänge so zusammengeschaltet und zu den Steuereingängen der beiden Umschaltventile geführt sind, daß die beiden Umschaltventile jeweils nur von dem Pilotventil-Paar angesteuert werden, das dem Luftmotor mit momentan größerem Kolbenhub zugeordnet ist. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß der Waagebalken nach beiden Richtungen verstellt und somit jedes beliebige Mengenverhältnis der beiden Flüssigkeitskomponenten zueinander gewählt werden kann, beispielsweise ein

Übersetzungsverhältnis von 1:1 bis 1:10 und ein Untersetzungsverhältnis von 1:1 bis 0,1:1, trotzdem aber die Taktgabe für die Umschaltung der beiden Luftmotoren in ihrer Exaktheit erhalten bleibt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Mit der im Patentanspruch 2 gekennzeichneten Weiterbildung wird eine Verbesserung der Definition (Betrag und Dauer) der pneumatischen Umschaltsignale erzielt, weil hier die beiden Umsteuerventile unmittelbar von einem zusätzlichen Haupt-Umsteuerventil angesteuert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei die einzige Figur eine Schemaskizze des relevanten Teils der Pumpenvorrichtung darstellt.

Die Pumpvorrichtung weist zwei pneumatische Antriebsmotoren 10 und 11 auf, deren jeder aus einem Zylinder 10a bzw. 11a, einem Kolben 10b bzw. 11b und einer Kolbenstange 10c bzw. 11c besteht. Die beiden Kolbenstangen 10c, 11c sind über einen Waagebalken 12 mit verschiebbarer Abstützung 13 miteinander verbunden. Von den beiden Enden des Waagebalkens 12 gehen außerdem die Kolbenstangen von zwei durch die Luftmotoren 10, 11 anzutreibenden Farbpumpen ab, wobei diese beiden Pumpenaggregate auf der Zeichnung nicht dargestellt sind.

Die beiden Luftmotoren 10, 11 sind jeweils mit einem pneumatischen Umschaltventil 14 bzw. 15 versehen. Jedes dieser Umschaltventile 14, 15 besitzt einen Drucklufteinlaß, zwei Druckluftauslässe und zwei Steuereinlässe, wobei über letztere das Umschalten von dem einen auf den anderen Auslaß bewirkt wird. Die beiden Auslässe der Ventile 14, 15 münden in den Innenraum des zugeordneten Zylinders 10a bzw. 11a, und zwar der eine Auslaß über, der andere Auslaß unter dem Kolben 10b bzw. 11b. Ferner ist jeder der Luftmotoren 10, 11 mit zwei Pilotventilen 16, 17 bzw. 18, 19 ausgerüstet. Jedes Pilotventil hat einen Drucklufteinlaß und einen Druckluftauslaß, wobei der Durchgang durch das Ventil mechanisch gesteuert wird, d.h.

nur bei mechanischem Eindrücken eines Fühlers gegen Federkraft wird der Weg vom Einlaß zum Auslaß des Ventils geöffnet. Die Führer der beiden Pilotventile 16, 17 bzw. 18, 19 ragen von der Decke bzw. vom Boden des Zylinders 10a bzw. 11a in den Zylinderinnenraum, derart, daß in der einen Endstellung des Kolbens 10b bzw. 11b der eine Führer, in der anderen Endstellung der andere Führer mechanisch beaufschlagt wird.

Weiterhin weist die Pumpvorrichtung ein Haupt-Umschaltventil 20 auf, dessen Aufbau demjenigen der Umschaltventile 14, 15 ähnlich ist, d.h., das Ventil 20 hat einen Drucklufteinlaß und zwei Druckluftauslässe, deren Umschaltung durch zwei

Steuereingänge bewirkt wird. Schließlich sind zwei Wechselventile 21 und 22 vorgesehen, die jeweils zwei Drucklufteinlässe und einen Druckluftauslaß aufweisen und in Art elektrischer Oder - Gatter arbeiten, d.h., bei Ankunft von Druckluft an dem einen Einlaß wird der andere Einlaß gesperrt und umgekehrt.

Mit 30 ist eine Druckluftquelle bezeichnet, die über ein Druckregelventil 31 und eine Druckluft-Hauptleitung 32 Druckluft den Eingängen der Umschaltventile 14, 15, 20 und den Pilotventilen 16, 17, 18, 19 zuführt. Die Ausgangsleitungen 16a, 17a, 18a, 19a der vier Pilotventile 16, 17, 18, 19 liegen über Kreuz an den Eingängen der beiden Wechselventile 21, 22, derart, daß die Ausgangsleitung 16a des oberen Pilotventils 16 des Luftmotors 10 und die Ausgangsleitung 19a des unteren Pilotventils 19 des Luftmotors 11 an den Eingängen des Wechselventils 21, die Ausgangsleitung 17a des unteren Pilotventils 17 des Luftmotors 10 und die Ausgangsleitung 18a des oberen Pilotventils 18 des Luftmotors 11 an den Eingängen des Wechselventils 22 liegen. Die Ausgangsleitungen 21a bzw. 22a der beiden Wechselventile 21, 22 liegen an den beiden Steuereingängen des Haupt-Umsteuerventils 20. Schließlich sind die beiden Ausgänge des Haupt-Umschaltventils 20 über Kreuz mit den Steuereingängen der beiden Umschaltventile 14, 15 verbunden, derart, daß die eine Ausgangsleitung 20a sich zu Leitungen 20a' und 20a'' verzweigt, deren eine am oberen Steuereinlaß des Umschaltventils 14 und deren andere zum unteren Steuereinlaß des Umschaltventils 15 führt, wohingegen sich der zweite Auslaß 20b des Haupt-Umschaltventils 20 sich in zwei Leitungen 20b' und 20b'' aufteilt, deren eine zum unteren Steuereinlaß des Umschaltventils 14 und deren andere zum oberen Steuereinlaß des Umschaltventils 15 führt.

Die Vorrichtung arbeitet folgendermaßen. Der Betrieb der Luftmotoren 10, 11 erfolgt in der bekannten üblichen Weise, d.h., die ihnen zugeordneten Umschaltventile 14, 15 lassen über ihre beiden Druckluftauslässe abwechselnd Druckluft in den Zylinderraum über bzw. unter den Kolben 10b bzw. 11b strömen, so daß diese Kolben eine Auf-Ab-Antriebsbewegung durchführen, und zwar im Gegentakt, weil ja die Steuereingänge der beiden Umschaltventile 14, 15 -wie bekannt- über Kreuz miteinander in Verbindung stehen. Die Umschaltung der Umschaltventile 14, 15 erfolgt durch die Pilotventile 16, 17, 18, 19, die bei Berührung ihres Fühlers durch den Kolben 10b bzw. 11b ein Umschaltsignal auf die Umschaltventile 14, 15 geben. Auch dies ist eine bekannte und übliche Technik, jedoch nur für den Fall, daß einer der beiden Luftmotoren mit Pilotventilen versehen ist. Erfüllungsgemäß sind nun aber beide Luftmotoren mit Pilotventilen versehen und die Steuerung der Um-

schaltventile 14, 15 erfolgt bei der dargestellten Vorrichtung nicht direkt von den Pilotventilen, sondern in der nachfolgend beschriebenen Weise über das Haupt-Umschaltventil 20.

Es wird zunächst angenommen, daß die Unterstützung 13 des Waagebalkens nach links verschoben ist, der Waagebalkenabschnitt 12a also kürzer ist als der Waagebalkenabschnitt 12b, mit der zwangsläufigen Folge, daß der Hub des Kolbens 10b kleiner ist als der Hub des Kolbens 11b. Damit aber erreicht bei einer Aufwärtsbewegung des Kolbens 11b dieser den Fühler seines oberen Pilotventils 18 zu einem Zeitpunkt, an dem der sich nach unten bewegende Kolben 10a noch um eine bestimmte Strecke vom Fühler seines unteren Pilotventils 17 entfernt ist. Durch die Berührung des Fühlers des Pilotventils 18 durch den Kolben 11b wird dieser eingedrückt und das Ventil freigeschaltet, das heißt, Druckluft strömt durch die Auslaßleitung 18a zu dem einen Einlaß des Wechselventils 22, sperrt dabei den anderen Einlaß des Wechselventils 22 und strömt über die Auslaßleitung 22a des Wechselventils 22 zum unteren Steuereinlaß des Haupt-Umschaltventils 20. Damit wird das Haupt-Umschaltventil 20 von seinem einen Auslaß 20a auf seinen anderen Auslaß 20b umgeschaltet und steuert somit über die Leitungen 20b' und 20b'' die beiden Umschaltventile 14, 15 derart um, daß die Druckluft nunmehr über dem Kolben 10b und unter dem Kolben 11b in die Zylinder 11a bzw. 10a gelangt, mit der Folge einer Umkehr der Kolbenbewegung. Der Kolben 11b erreicht dann wiederum bei seiner Bewegung nach unten den Fühler seines unteren Pilotventils 19, bevor der Kolben 10b den Fühler seines oberen Pilotventils 16 erreichen könnte mit der Folge, daß dieselbe Umschaltfunktion nun vom Pilotventil 19 über das Haupt-Umschaltventil 20 ausgelöst wird. Es ist ersichtlich, daß bei diesem Betrieb, also Verschiebung der Abstützung 13 des Waagebalkens 12 nach links, die Umschaltung ausschließlich von den beiden Pilotventilen 18, 19 initiiert wird, wohingegen die Pilotventile 16, 17 durch die Wechselventile 21, 22 vom Steuerkreislauf abgeschaltet sind. Wird dagegen nunmehr die Abstützung 13 des Waagebalkens 12 nach rechts verschoben, womit der Balkenabschnitt 12a größer als der Balkenabschnitt 12b wird, dann erreicht zwangsläufig der Kolben 10b den Fühler des oberen bzw. unteren Pilotventils 16, 17 zu einem Zeitpunkt, wenn der Kolben 11b noch um eine vorgegebene Strecke vom Führer des Pilotventils 18 bzw. 19 entfernt ist. Damit aber gelangt an die Wechselventile 21, 22 zuerst die Druckluft der Pilotventile 16, 17, so daß also jetzt die Leitungen 18a und 19a abgeschaltet werden und die Steuerung des Haupt-Umschaltventils 20 und der daran angeschlossenen Umschaltventile 14, 15 ausschließlich von den Pilotventilen 16, 17

erfolgt.

Aus obigem ergibt sich, daß die Abstützung 13 beliebig nach rechts oder links verschoben werden kann, wobei in jedem Fall der Luftmotor mit dem jeweils größeren Kolben die Umschaltsteuerung selbsttätig übernimmt, und zwar die alleinige Umschaltsteuerung. Durch den Einsatz des Haupt-Umschaltventils und der Wechselventile werden außerdem exakt definierte pneumatische Steuersignale gewährleistet, welche die Exaktheit der pneumatischen Steuerung sicherstellen, was schon deshalb von großer Bedeutung ist, weil ja die beiden Luftmotoren 14, 15 über den Waagebalken 12 miteinander mechanisch verbunden sind.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind diesem gegenüber zahlreiche Abwandlungen möglich. So könnten beispielsweise die Wechselventile unter der Voraussetzung weggelassen werden, daß die Pilotventile mit Rückschlagseinrichtungen versehen sind, also ausgangsseitig das Eindringen von Druckluft selbsttätig verhindert. Auch könnten die Ausgänge der beiden Wechselventile unter Wegfall des Haupt-Umschaltventils direkt an die Steuereingänge der beiden Umschaltventile geführt sein, wobei jedoch die Gefahr besteht, daß die an den Umschaltventilen ankommenden pneumatischen Steuersignale weniger exakt definiert sind, weil in diesem Fall ja die Druckluft bereits zwei Ventile (Pilotventil und Wechselventil) durchströmen mußte.

#### Patentansprüche

1. Pumpvorrichtung zum gleichzeitigen Zuführen von zwei Zerstäuberflüssigkeiten in wählbarem Verhältnis zu einer Spritzvorrichtung, bestehend aus zwei pneumatisch betätigten Kolben-Zylinder-Antriebsvorrichtungen (Luftmotoren) (10;11) mit Umsteuerventil und aus zwei von den Luftmotor-Kolbenstangen angetriebenen Pumpen, deren jede saugseitig mit einer Zufuhr für eine der beiden Flüssigkeitskomponenten und druckseitig mit der Spritzvorrichtung verbunden ist, wobei die Luftmotor-Kolbenstangen durch einen verstellbaren Waagebalken (12) mechanisch miteinander verbunden sind und einer der beiden Luftmotoren mit zwei vom Motorkolben mechanisch betätigbaren Pilotventilen zum pneumatischen Ansteuern der Umsteuerventile versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß beide Luftmotoren (10,11) mit jeweils einem Pilotventil-Paar (16,17;18,19) versehen sind und daß für jedes gewählte Über bzw. Untersetzungsverhältnis jeweils das Pilotventil-Paar (16,17;18,19) desjenigen Luftmotors (10,11) die Ansteuerung der Umsteuerventile (14,15) beider Luftmotoren (10,11) über-

nimmt, dessen Kolben bei seinem Hub die Pilotventile (16,17;18,19) zuerst betätigt.

- 5 2. Pumpvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Ausgangsleitung (16a,17a) der Pilotventile (16,17) des einen Luftmotors (10) mit der Ausgangsleitung (18a, 19a) eines Pilotventils (18,19) des anderen Luftmotors (11) über Kreuz (16a,19a; 17a,18a) verbunden ist und jede der beiden Verbindungsleitungen über Kreuz an einen der beiden Steuereingänge des einen und des anderen Umschaltventils (14,15) angeschlossen ist.
- 10 15 3. Pumpvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verbindungsleitungen (21a,22a) der vier Pilotventil-Ausgangsleitungen (16a,17a,18a,19a) an die beiden Steuereingänge eines Haupt-Umschaltventils (20) angeschlossen ist, dessen beide Ausgangsleitungen (20a,20b) über Kreuz jeweils mit einem Steuereingang des Umschaltventils (14) des einen Luftmotors (10) und einem Steuereingang des Umschaltventils (15) des anderen Luftmotors (11) verbunden sind.
- 20 25 30 4. Pumpvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ausgangsleitungspaare (16a,18a,18a,19a) der vier Pilotventile (16,17,18,19) an die beiden Eingänge von zwei Wechselventilen (21,22) geführt sind, wobei dann die Ausgangsleitungen (21a,22a) der beiden Wechselventile (21,22) die zu den Steuereingängen des Haupt-Umschaltventils (20) führenden Verbindungsleitungen darstellen.

#### Claims

- 40 45 50 55 1. A pump device for the simultaneous supply to a spraying device of two atomizing fluids in selectable ratio, comprising two pneumatically actuated piston-cylinder drive devices (air motors 10,11) having a reversal valve and comprising two pumps driven by the air-motor piston rods, each of which is connected on the suction side to a supply for one of the two fluid components and on the pressure side to the spraying device, whereby the air-motor piston rods are mechanically connected to one another by means of an adjustable balance beam (12) and whereby one of the two air motors is provided with two pilot valves for the pneumatic control of the reversal valves, which pilot valves are mechanically operable by the motor piston, characterized in that the two air motors (10, 11) are each provided with a pair of pilot

valves (16,17;18,19) and in that for each chosen step-up or step-down ratio the respective pair of pilot valves (16,17;18,19) of that air motor (10,11), the piston of which first actuates the pilot valves (16,17;18,19) upon its stroke, assumes the control of the reversal valves (14,15) of both air motors (10,11). 5

2. A pump device according to claim 1, characterized in that in each case the output line (16a,17a) of the pilot valves (16,17) of the one air motor (10) is connected crosswise (16a,19a;17a,18a) to the output line (18a,19a) of a pilot valve (18,19) of the other air motor (11) and in that each of the two connection lines is attached crosswise to one of the two control inputs of the one reversal valve and of the other reversal valve (14,15). 10

3. A pump device according to claim 2, characterized in that the two connection lines (21a,22a) of the four pilot-valve output lines (16a,17a,18a,19a) are attached to the two control inputs of a main reversal valve (20), the two output lines (20a,20b) of which are connected crosswise in each case to a control input of the reversal valve (14) of the one air motor (10) and a control input of the reversal valve (15) of the other air motor (11). 15

4. A pump device according to claim 2 or 3, characterized in that the two pairs of output lines (16a,17a,18a,19a) of the four pilot valves (16,17,18,19) are led to the two inputs of two alternating valves (21,22), whereby the output lines (21a,22a) of the two alternating valves (21,22) then represent the connection lines leading to the control inputs of the main changeover valve (20). 20

**Revendications**

1. Dispositif de pompage, pour amener de façon simultanée deux liquides à pulvérisateur en une proportion sélectionnable, à un dispositif de projection, composé de deux dispositifs d'entraînement à piston et cylindre actionné pneumatiquement (moteurs à air comprimé) (10,11) avec une soupape de commutation et de deux pompes, entraînées par les bielles de moteur à air comprimé, dont chacune est reliée, côté aspiration, à une amenée de l'un des deux composants de liquide et, côté refoulement, au dispositif de projection, les bielles de moteur à air comprimé étant reliées ensemble mécaniquement au moyen d'un fléau (12) réglable et l'un des deux moteurs à air comprimé étant pourvu de deux soupapes pilotes, 25

actionnables mécaniquement par le piston du moteur, en vue d'assurer la commande pneumatique des soupapes de commutation, caractérisé en ce que les deux moteurs à air comprimé (10,11) sont pourvus chacun d'un couple de soupapes-pilotes (16,17;18,19) et en ce que, pour chaque rapport de surmultiplication ou de réduction choisi, le couple de soupapes-pilotes (16,17;18,19) du moteur à air comprimé (10,11) dont le piston actionne le premier les soupapes-pilotes (16,17;18,19) lors de sa course, assure la commande des soupapes de commutation (14,15) des deux moteurs à air comprimé (10,11). 30

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la conduite de sortie (16a,17a) de chacune des soupapes pilotes (16,17) d'un moteur à air comprimé (10) est reliée, par l'intermédiaire d'un raccordement double en croix (16a,19a;17a,18a), à la conduite de sortie (18a,19a) d'un soupape-pilote (18,19) de l'autre moteur à air comprimé (11) et chacune des deux conduites de liaison est raccordée, par l'intermédiaire d'un raccordement double en croix, à l'un des deux entrées de commande de l'une et de l'autre soupape de commutation (14,15). 35

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux conduites de liaison (21a,22a) des quatre conduites de sorties de soupapes-pilotes (16a,19a;17a,18a) sont raccordées aux deux entrées de commande d'une soupape de commutation principale (20), dont les deux conduites de sorties (20a,20b) sont respectivement reliées, par l'intermédiaire d'un raccordement double en croix, à une entrée de commande de la soupape de commutation (14) de l'un (10) des moteurs à air comprimé et à une entrée de commande de la soupape de commutation (15) de l'autre (11) des moteurs à air comprimé. 40

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les deux couples de conduites de sortie (16a,17a,18a,19a) des quatre soupapes pilotes (16,17,18,19) sont menées aux deux entrées de deux soupapes à alternance (21,22), les conduites de sortie (21a,22a) des deux soupapes à alternance (21,22) constituant les conduites de liaison qui mènent aux entrées de commande de la soupape de commutation principale (20). 45

50

55

